

Ein radikal neues Menschenbild

Kernelement ist die neurosystemisch begründete Autonomie des Menschen in seinem Denken und Handeln

von

Alexander Braidt, München 19. September 2025

Zusammenfassung

Laut paläogenetischer Analysen haben früheste Homo-sapiens-Gruppen bereits in Afrika vor ca. 150 000 Jahren begonnen, sich für Jahrzehntausende voneinander abzusondern. Ihr aller Gehirn konnte seither wegen fehlender Selektion nicht mehr *strukturell* in gleicher Weise verändert werden. Daraus ist Ungeheuerliches zu schließen:

Die folgende atemberaubende Kultur- und Zivilisationsentwicklung der Menschheit, ihre unaufhörliche Höherentwicklung der Kognitionsstufen, ja deren stete Beschleunigung, wurde mittels eines stets *gleichbleibenden* Großhirns vollbracht; Phänotypen individuell hoher Begabung ändern daran nichts. Hinzu kommt paradoxer Weise: Das Menschenhirn unterscheidet architektonisch und neurophysiologisch *nichts Substantielles* vom Schimpansenhirn; lediglich der Anteil des *un-spezifischen* Assoziationscortex hat sich beim Menschen bis zu immensen 80 % vergrößert.

Aufzuklären ist somit ein absolutes Novum in der biologischen Evolution höherer Säugetiere: Ohne jede weitere Organ- und Hirnanpassung durch Mutationen, die substantiell hätten sein müssen, wird einzig und allein Homo sapiens zu einer unaufhörlichen Kognitionsentwicklung *in kreativen Stufen* fähig. Die Analyse der *intrakortikalen Prozesse* seiner Kognitionsoptimierung legt dazu folgende Hypothese nahe:

Vorrangig die *komplexe* Prozeßweise einer exponentiell wachsenden Zahl neuronaler Muster – nicht etwa ein speziell verschaltetes Netzwerk – muß einen Qualitätssprung generieren; und zwar aus den Ordnungszuständen prozessualer Selbstregulation zu einem *konträren System neuronaler Autonomie*. Erst durch dies zusätzliche Neuronsystem – erlebt als die Steuer-Dominanz ‚bewußt zu sein‘ – wird das *Denk-Potential* für eine *unbegrenzte* Kreativentwicklung erschlossen.

Dieser *Autonomiesprung* gegenüber dem Tier macht folglich das bislang unverstandene *Wesen* des Menschen aus.

Schlüsselbegriffe: Cognitive autonomy, Human brain evolution, Structural constancy, Cognitive revolution, Creative cognition, Consciousness emergence

1 Einleitung

Das Paradoxon unaufhörlicher Kreativsprünge trotz konstanten Menschenhirns

Das bis vor 200 000 Jahren extreme Hirnwachstum bei Homo erectus *endete* beim archaischen Homo sapiens (Neubauer, Hublin, Gunz, 2018).¹ Doch kann die Evolutionäre Anthropologie gegenwärtig kein entscheidendes Kriterium angeben, das Homo erectus vom archaischen Homo sapiens *essentiell* unterscheiden würde – nicht bloß anatomisch (Vidal et al., 2022). Der genetische Code verbirgt hinter Basensequenzen, die in ihrer komplexen Auswirkung unverstanden sind, was wesentlich – also großhirnmäßig – den Menschen ausmacht.

Wann mehr oder minder genau Homo erectus ‚weise‘ wurde, hat allerdings viel geringeres Gewicht, als zu ergründen, *auf welchem Wege* diese ‚Weisheit‘ und damit die Essenz des Menschen gewonnen wird – und was sie charakterisiert. Wir müssen davon ausgehen, daß ‚weise‘ zu sein, nicht in einer exakt bestimmten Höhe der Kognitionsleistung bestehen kann. Denn der Mensch ist nicht nur fähig, quantitativ mehr und mehr zu lernen, sondern ist fähig, sukzessiv *qualitativ höhere Stufen* zu erkennen: wie z. B. die Kugelgestalt der Erde, dann die Evolution der Arten, dann die Äquivalenz von Masse und Energie, dann die prinzipielle Unbestimmtheit des elementaren Wirkungsquantums usw. Um aber qualitativ Neues zu entdecken, das aus dem Alten nicht ableitbar, nicht errechenbar und nicht vorhersehbar ist, muß das Menschenhirn einen Kognitionssprung vollziehen, für den keine spezifischen neurophysiologischen Strukturen vorhanden sein können; lediglich der unspezifische Assoziationscortex hat sich auf bis zu 80 % Großhirnanteil verdoppelt. Diese Fähigkeit des Menschenhirns, Kognitionssprünge zu generieren, nennen wir Kreativität. Ihre Entwicklung zu immer höheren, komplexeren Stufen kennt keine konstante Tierart, ist jedem noch so komplizierten Computer unmöglich.

Immerhin hilft bei der Analyse einen gehörigen Schritt weiter, aufzuklären, *ab wann* zweifelsfrei von der neuen Qualität ‚Homo sapiens‘ gesprochen werden muß: Vor rund 150 000 Jahren trennten sich erste, *genetisch komplette* Menschen bereits in Afrika *für Jahrzehntausende* voneinander.

„Schwarzafrikaner zeigten die größte genetische Variabilität in ihren mtDNA-Sequenzen – bei einer als konstant angenommenen Mutationsrate hatten sie also die längste Zeit gehabt, um zu evolvieren. Mit anderen Worten: Der Ursprung von Homo sapiens in Afrika ließ sich auch mit genetischen Methoden bestätigen.“

¹ Angeblich frühester Homo sapiens von Jebel Irhoud gut 300 000 Jahre alt, Hirnvolumen ca. 1400 ccm; das Hirnwachstum nahm in der Folge noch bis auf 1450 ccm zu, reduzierte sich aber in weiteren 100 000 Jahren auf durchschnittliche 1350 ccm.
Archaischer Homo sapiens von Omo (Äthiopien), ca. 215 000 Jahre alt, Hirnvolumen über 1400 ccm.
Homo sapiens idaltu, 160 000 Jahre alt, Hirnvolumen 1450 ccm.

Spätere Studien haben dieses Ergebnis bekräftigt, wenn auch der Zeitpunkt der ersten Aufspaltung im Stammbaum auf vor 150.000 Jahren korrigiert wurde.“ (Spencer Wells, 2003)

Dabei handelt es sich um einen Durchschnittswert aus den genetischen Analysen zur Bestimmung der mitochondrialen Eva, des Y-chromosomalen Adam, sowie bezüglich Absonderung erster Menschenpopulationen voneinander (frühestens vor 175 000 bis spätestens vor 125 000 Jahren), darunter der Vorfahren der Aborigines noch innerhalb Afrikas (vor 130- bis vor 100 000 Jahren).

„Anders als bei der mitochondrialen DNA unterscheiden sich die DNA-Sequenzen des Y- Chromosoms nur wenig von Mensch zu Mensch. Wollte man einen Stammbaum nur durch Vergleich von Sequenzen generieren, wie bei der Mitochondrialen Eva, wären sehr lange Sequenzen erforderlich.“ „2013 wurde schließlich in *Science* eine weitere Studie publiziert, der zufolge die mitochondriale Eva vor 99.000 bis 148.000 Jahren lebte und der „Adam des Y-Chromosoms“ vor 120.000 bis 156.000 Jahren.“ (Callaway, 2011)

Hinzu kommt: Evolutionsgenetisch belegt verließ *Homo sapiens* das Evolutionslabor Afrika Richtung Eurasien vor ca. 70 000 Jahren (Rito, Vieira, Silva et al., 2019); die Levante erreichte er bereits vor rund 200 000 Jahren. (Stix, 2009)²

Spätestens seit der andauernden Auftrennung frühester Menschengruppen vor rund 150 000 Jahren bleibt *Homo sapiens* bis heute wesentlich unverändert *Homo sapiens*. – Zumindest indirekt ist die substantielle Konstanz des Gehirns aller Menschen empirisch nachweisbar: Manchmal erst über 100 000 Jahre später *trafen zerstreute Populationen wieder aufeinander* (siehe die Aborigines-Vorfahren 1770 auf James Cook oder das San-Volk im südlichen Afrika auf kolonialistische Europäer usw.) (Behar et al., 2008), die sich trotz äußerst differierender Kulturentwicklung *gegenseitig verstehen und austauschen konnten*. Deswegen sind zwischenzeitlich erfolgte Qualitätssprünge in ihren Gehirnen, die *genetisch* bedingt wären, auszuschließen. Andernfalls hätten verschieden strukturierte Gehirne verschiedene Menschenrassen zur Folge gehabt.

Zwar können Populationen in den andern Organen noch evolvieren – regional jeweils Höhenluftanpassung, Laktosetoleranz, Malaria- oder HIV-Resistenz u. a. Solche Anpassungen werden als Beispiele einer genetisch-kulturellen Ko-Evolution verstanden. Doch sie bleiben eng begrenzt auf regionale Umweltbedingungen und betreffen nicht das kognitive Potenzial der Art *Homo sapiens* im Kern. Damit ist Ko-Evolution beim Menschen höchstens als residualer Mutation-Selektionsprozeß wirksam, ohne irgendeine Erklärungskraft für die einzigartig unbegrenzte Kreativentwicklung, die sich seit dem Stopp des Hirnwachstums vor rund 200.000 Jahren vollzieht. Genau hier zeigt sich die Leerstelle der gängigen Ko-Evolutions-

² Alle diese und ähnliche Forschungsergebnisse stehen unter dem Vorbehalt, daß die Evolutionäre Anthropologie bisher kein präzises, kognitionswissenschaftliches Kriterium vorgelegt hat, das erklärt, was den Menschen essentiell zum Menschen macht. Anatomische Phänomene, aber auch ein unverstandenes Genom, genügen dafür jedenfalls nicht.

modelle: Sie verfehlen das eigentliche Novum, nämlich das prozessual – nicht physiologisch – bedingte Entstehen eines zusätzlichen, autonomen Neuralsystems aus einem architektonisch unveränderten Gehirn. – Daß aber das Gehirn offenkundig *nicht mehr evolviert* wird, erhellt sich durch folgende Tatsache: Einzig das Menschenhirn vermag *unverändert* beliebige *Kognitionssprünge* zu bewältigen, die jeder noch so großen Rechnerkapazität versagt bleiben; es leistet daher bereits das, was zuvor bei der Organevolution genetische Anpassung leistete – nur weit effizienter und schneller. Wie sollte weitere genetische Evolution über viele Generationen dem Paroli bieten?

Die gegenwärtige Evolutionsbiologie und Kognitionswissenschaft meint diese einzigartige Kreativentwicklung durch den Einsatz von Symbolen sowie Sprache, kognitive Nischenbildung und kulturelle Dynamiken erklären zu können. (Tattersall, 2015; Stringer, 2011; Tomasello, 1999; Deacon, 1997; Dehaene, 2020; Lieberman, 2013; Henrich, 2015; Prince, & Boyd, 2005; Laland, 2017). Allerdings spricht sie nie davon, wie entscheidend anders ein unverändertes Gehirn als das eines Tieres prozessieren muß, um das gesamte disparate Denken aller bisherigen Menschheitsentwicklung zahllos irrend hervorzubringen.

Doch ohne ein dementsprechendes Verständnis des Menschenhirns bleiben alle noch so ‚dynamischen‘ Kulturtechniken zur Selbsterklärung eine einzige, große Tautologie. Richtig: Der Mensch nutzt seine komplexe Sprache, um seine Kognitionsleistung zu steigern; doch wie gelangt das dem Tierhirn analoge Menschenhirn zu einer komplexen, daher entwicklungsfähigen Sprache? Richtig: Der Mensch nutzt eine komplexe Symbolwelt, um künstliche Welten vorherzusehen; doch wie gelingt dies einem dem Tierhirn analogen Menschenhirn? Richtig: Der Mensch bildet kognitive Nischen – wie zu spezialisierten Handwerkstechniken oder zu spezialisierten Wissenschaftszweigen; doch paßt er dazu nicht etwa genetisch seine Organe an, sondern er selber modelt die Nische, nämlich alle Naturstoffe und -energien, gezielt in seinem Sinne um – im scharfen Gegensatz zur biologischen Evolution. Weil also der Mensch den gesamten Planeten zu seiner Nische macht, erklärt die Hypothese, er passe sich kulturell Nischen an, rein gar nichts mehr.

Kein tierisches Gehirn vermag unverändert seine Kognitionsstufen unfaßbar zu steigern wie das Menschenhirn (vom bloßen Ernten einer Pflanze bis hin zum Nachbau der Photosynthese, der sogar effizienter ist). Erst recht kein Computer: Unmöglich vermag ein ‚weise‘ gewordenes quasi ‚letztes‘ Computermodell sämtliche kommenden innovativen Algorithmen und Softwareentwicklungen selber zu kreieren. – Unfaßbarerweise ist genau dazu einzig und allein das menschliche Gehirn imstande, obwohl es sich vom Affenhirn sowohl architektonisch als auch neurophysiologisch nirgends spezifisch unterscheidet (Herculano-Houzel, 2016a, 2016b; Rilling, 2006).

Vor dem Ende des Hirnwachstums muß demnach ein ganz *außerordentliches Gehirn* entstanden sein. Denn dieser *radikale* Qualitätssprung im Menschenhirn erlaubt es – ohne *substantielle* Veränderung – primär mittels komplexer Neuralprozesse unermeßliche Kognitionsleistungen zu generieren:

So die mannigfaltigste Kulturmanifestation der Frühmenschen über 200 000 Jahre bis hin zur neolithischen Revolution:

ebenso sämtliche bis heute bestehende Kulturformen der Naturvölker;

sowie sämtliche Zivilisationsentwicklung von den ersten Hochkulturen bis zur gegenwärtigen Globalisierung in all ihren mentalen Facetten – individuell wie gesellschaftlich.

Soll heißen: auch jedes noch so abstruse wie feinsinnige, unbestimmte wie bestimmte Gedankenkonglomerat, von dem das gesamte menschheitliche Schrifttum nur einen schwachen Abklatsch liefert, wird von einem seit über 200 000 Jahren architektonisch und neurophysiologisch gleichen Gehirn erbracht.

(Die unerläßliche, gemeinschaftliche Praxis zu all den aufgeführten Kognitionsphänomenen, ist hier beiseite zu lassen.)

Alle jemals erfolgten Kognitionsleistungen – und seien sie noch so disparat – wurden faktisch mit einem strukturspezifisch unveränderten Gehirn kreiert (Tattersall, 2002; Foley, & Lahr, 1992; Deacon, 1997; Roth, 2001; Schiefenhövel, 2002; Stringer, 2012; Tomasello, 1999). Das verlangt eine *Prozeßweise*, die *beliebige* Kognitionssprünge ermöglicht. Jeder Mensch – egal welcher Epoche – verfügt über den gleichen Sinnesapparat; trotzdem erlaubt der vergrößerte Assoziationscortex dem Menschen ein intrakortikales Weiterprozessieren und Optimieren insbesondere von praktisch Erfahrenem; zudem läßt sich mit ihm jede vergangene oder künftig höher entwickelte Erkenntnis der Menschheit nachvollziehen. – Es kann sich demzufolge um *kein rein graduell* optimiertes Tierhirn mehr handeln, denn das kommt über ein charakteristisches Kognitionsniveau nie hinaus – es muß im Menschenhirn ein *System-Sprung* stattgefunden haben.

Kurz: Das Menschenhirn kann sich seit mindestens 150 000 Jahren auf *genetischem Wege* nicht mehr *substantiell* geändert haben. Alle Menschen – wie stark sie sich auch phänotypisch unterscheiden mögen – muß das *systemisch prinzipiell gleiche* Gehirn auszeichnen; alle Menschen aller Ethnien erweisen sich als gleichwertig in ihrer Fähigkeit zur grenzenlos kreativen Entwicklung beliebig hoher Kognitionsstufen. Zu diesem unbeschränkten Kognitionspotential kann einem architektonisch gleich gebliebenen Gehirn nur ein Systemsprung verhelfen, sich äußernd in einer charakteristischen Prozeßweise.

Wir halten demnach fest:

A Das Genom des Menschen konnte sich nicht mehr substantiell verändern, seit Menschenpopulationen bereits innerhalb Afrikas im Mittel vor rund 150 000 Jahren voneinander getrennt wurden; schließlich fand hierzu keine Selektion mehr unter allen Menschenpopulationen statt (Pääbo, 2015).

B Das gilt insbesondere für das allen Menschen gemeinsame, weil substantiell unveränderliche Gehirn.

C Die Kortikalisierung bei *Homo erectus* hat während zwei Millionen Jahren vor allem den Neocortex und darunter den unspezifischen Assoziationscortex von 50 auf gewaltige 80 % Großhirnanteil vergrößert. (Passingham & Wise, 2012; Kaas, Jon 2013)

D Sämtliche Kultur- und Zivilisationsentwicklung der Menschheit wurde demzufolge mit dem *strukturell immer gleichen Gehirn* vollbracht. Das zur kreativen *Eigen-Entwicklung* fähige Menschenhirn widerspricht in dieser Hinsicht jeder tierischen Hirnstruktur, weil diese stets evolutionär angepaßt wurde.

Schlussfolgerung: Im Gegensatz zu jedem Tierhirn vermag das Menschenhirn mit dem strukturell stets gleichen Gehirn anscheinend unbegrenzt höhere Kognitionsstufen zu bewältigen.

Zweiter Schluß: Somit kann dafür keine substantielle Weiterentwicklung der neurophysiologischen Strukturen verantwortlich sein, sondern dieses einzigartige Kognitionspotential muß einer exquisiten *Prozeßweise* des Menschenhirns zu verdanken sein.

*

Ich fasse zusammen: Phänomenologischer Ansatzpunkt war die bisher unbefriedigend beantwortete Frage nach der Intelligenzhöhe des ‚weisen‘ Menschen. Zu zeigen war:

Den Menschen zeichnet *keinerlei fixe Höhe der Intelligenz* aus, sprich einer Kognitionsleistung, die genetisch vorbestimmt wäre – wie sie jede bestimmte Tierart zeigt. Der Intelligenzquotient von rund 100 Punkten erfaßt lediglich die variable, individuelle *Begabung*, historisch erreichte Kognitionsstufen schneller und präziser zu bewältigen. Das Gegenteil gilt: Die einzigartige Intelligenz, die den Menschen von jedem Tier abgrundtief trennt, besteht in dem bloßen neurosystemischen *Potential* seines *autonomiefähigen* Gehirns – was unter Abschnitt drei erläutert wird –, seine Kognitionsleistungen zu immer höheren Stufen entwickeln zu können; sofern geeignete, geschichtliche Rahmenbedingungen gegeben sind. – (Wie historisch-spezifische Rahmenbedingungen das menschliche Kognitionspotential unterschiedlich *anstößen*, lasse ich hier beiseite: Man denke nur an das Problem der äußerst langen Ära der Jäger und Sammlerinnen bis zum Entstehen der Landwirtschaft vor ca. 12 000 Jahren und ihren langsamen Fortschritten der Technologie – verglichen mit den wissenschaftlich-technologischen Revolutionen der letzten 200 Jahre.)

2 Methode

Vergleich von Hirnevolvierung und Kognitionsstufen bei *Homo erectus* – mit statischem Gehirn und schneller Kreativitätsentwicklung bei *Homo sapiens*

Um der Außerordentlichkeit dieses *Sprungs* hin zu einem unerschöpflichen Kognitions-*Potential* auf die Spur zu kommen, liegt es nahe, zuerst die *Kortikalisierung* beim Vorläufer *Homo erectus* näher unter die Lupe zu nehmen. Das Ergebnis soll mit dem Kognitionsvermögen des künftig konstanten Gehirns von *Homo sapiens* verglichen werden:

Die Kortikalisierung begann sich bei der Gattung *Homo* zu beschleunigen, als der aufrechte Gang bei den Australopithecinen weitgehend ‚abgeschlossen‘ war und hielt fast zwei Millionen Jahre an – vor allem bei *Homo erectus*:³ Von vor ca. 2,1 Millionen (bei *Homo habilis*) bis vor ca. 200 000 Jahren, währenddessen sich das Großhirnvolumen in etwa verdoppelte. (Gallagher 2013) – Offenbar war dies für *Homo erectus* gegenüber den anderen Arten der Gattung *Homo* ein Selektionsvorteil. (Hublin, Neubauer, Gunz 2015, 2018; Wikipedia contributors, 2025)⁴ (Auf die beliebte Frage, *was* dem rasanten Wachstum des Großhirns entgegenkam – während oft fälschlich eine *einzig*e, bestimmte *Ursache* angenommen wird –, gehe ich hier nicht ein, da die Antwort diffizil ausfallen müßte und nichts zur Sache beiträgt.)

Trotz dieser knapp zwei Millionen Jahre enormen Hirnwachstums bei *Homo erectus* sind lediglich vier technologische, also *kognitive Stufen* auszumachen:
Erstens vom Chopper zum Faustkeil (vor 2,1 bis vor 1,7 Millionen Jahren); (Mussi, Margherita et al., 2023)
zweitens von der natürlichen Furcht vor Feuer zum passiven Gebrauch des Feuers (im selben Zeitraum);
drittens vom passiven Gebrauch des Feuers zum künstlichen Entzünden des Feuers (vor 1,7 Millionen bis vor 790 000 Jahren, somit schier endlose fast eine Million Jahre);
viertens vom bloßen Werfen mit Steinen und Holzstöcken zum künstlichen Verfertigen von Wurfspeeren (vor 2,1 Millionen bis vor ca. 500 000 Jahren) (Mussi

³ *Homo erectus* vom Turkanasee: 1,7 Millionen Jahre alt, Hirnvolumen ca. 850 ccm.

⁴ Zum Übergang: ‚Broken Hill Skull‘ aus Kabwe, Sambia. Der Schädel wurde (als Typusexemplar) zunächst *Homo rhodesiensis* benannt und später zu *Homo erectus* gestellt. Seit den 1990er-Jahren wird er von einem Teil der Forscher als afrikanische Variante von *Homo heidelbergensis* ausgewiesen, und gelegentlich wird er auch als ‚archaischer *Homo sapiens*‘ bezeichnet. „Eine 2020 publizierte Uran-Thorium-Datierung grenzte das Alter schließlich auf 299.000 ± 25.000 Jahre ein.“ „Das Hirnvolumen liegt bei 1280 cm³ und damit an der Untergrenze des Volumens beim anatomisch modernen Menschen ...“

et al., 2023; Wilkins et al. 2012, Berna, Goldberg, Horwitz, Brink, Holt, Bamford, Chazan 2012)⁵

Auffälliger Weise blieb zudem die Form des Faustkeils über eineinhalb Millionen Jahre fast gleich und kein anderes Steinwerkzeug trat hinzu (Mussi, M. et al. 2023). Da das Menschenhirn sich vom Affenhirn anatomisch und architektonisch, aber auch neurophysiologisch *nirgends signifikant unterscheidet* (Herculano-Houzel, 2009, 2012, 2016) – nur in der Differenzierung der besonderen Strukturen –, bleibt ein einziger, *erheblicher* Unterschied (Brandt, 2019):

Das Großhirn des Menschen – geerbt von Homo erectus – verfügt über einen nahezu *doppelt so großen, unspezifischen* Assoziationscortex wie das Affenhirn; der nimmt beim Menschen *bis zu* – wohlgemerkt – 80 % des Gesamtvolumens ein gegenüber bis zu 50 % beim Menschenaffen (Vaid, Huttner, 2020; Cell contributors, 2012). Wenn wir das beschleunigte Wachstum des Gehirns von Homo erectus mit der bescheidenen Kognitionsentwicklung in fast 2 Millionen Jahren *konfrontieren*, so können wir *zwei allgemeinste* Erkenntnisse ableiten:

Erstens muß es sich bei den Kognitionsfortschritten von Homo erectus um implizite Folgen des *genetisch bedingten Wachstums* des Großhirns gehandelt haben. Denn die *Kognitionssprünge* traten in zu großen, zeitlichen Abständen auf – einige hunderttausend Jahre jeweils –, als daß sie dem bewußten Kumulieren von kleinen Erfahrungsschritten geschuldet sein konnten. Es wurde eben noch nicht durch soziales Lernen effizienteres Werkzeug entwickelt – wie die differenzierten Spezialwerkzeuge des Middle Stone Age, Schaber, Kratzer, Stichel usw. –, obwohl die Abschläge als Grundmaterial stets vorlagen. (Dies widerlegt die lamarckistische Theorie zur Anthropogenese der Professoren Tomasello (2020), Suddendorf (2014) und Laland (2017) – widerlegt einen angeblich „biologischen Mechanismus zur kulturellen Weitergabe“, widerlegt die These vom Erkennen durch „Üben, Üben, Üben“ bei Homo erectus – und erklärt nebenbei die erstaunliche Beständigkeit des Faustkeils.)

Homo erectus unterlag also noch einem *Mutation-Selektionsprozeß* (seines Gehirns vor allem), war noch ein Tier. Seine Kognitionsfortschritte hatte er *nicht selbständig* erbracht, sondern einer *evolutionären* Gehirnoptimierung zu verdanken. Wie kam es zu dieser? Die Genomanalyse zum Gehirn ergab bisher: Es sind mehrere Mutationen gefunden worden, die alle lediglich dazu beitrugen, das *Neuronenwachstum* in der Embryonalphase zeitlich zu verlängern, somit die Zunahme der Neuronenzahl zu begünstigen; und zwar sehr dicht gepackter und gleichförmiger Neuronen des Assoziationscortex, die für keine primären

⁵ Früheste Chopper-Kultur vor 2,1 Millionen Jahren
Früheste, passive Feuernutzung vor 1,7 Millionen Jahren
Frühestes aktives Feuer vor rund eine Million Jahre

Sinnesleistungen spezialisiert sind. Es gibt bisher kaum Hinweise auf *spezifische*, neurophysiologische *Änderungen* (Florio, Albert, Taverna, Brandl, Lewitus, Haffner, Sykes, Wong, Peters, Guhr, Klemroth, Prüfer, Kelso, Naumann, Nüsslein, Dahl, Lachmann, Pääbo, Huttner, 2015; Fei, Mora-Bermúdez, Fu., Anastasiadis, Francis 2015; Namba, Dóczy, Pinson, Xing, Kalebic, Wilsch-Bräuninger, Long, Vaid, Lauer, Bogdanova, Borgonovo, Shevchenko, Keller, Drechsel, Kurzchalia, Wimberger, Chinopoulos 2019; Cell Stem Cell contributors, 2022).

Kleiner, methodischer Exkurs: Zwar existieren Arbeiten, die auf geringfügige, genetisch bedingte Veränderungen in der Hirnphysiologie des Menschen hinweisen; doch sie betreffen eben nicht das grundlegende Neuronsystem des Menschenhirns. Diesbezüglich steht fest: Was sehr spezifische Kognitionsleistungen angeht, wissen wir hauptsächlich vom multisensorischen Cortex und vom Kleinhirn u. a. Abstrakte und symbolische Kognitionsleistungen, die nur vom Menschen bekannt sind, basieren aber auf den komplexen Neuralprozessen des unspezifischen Assoziationscortex. Zudem sind typisch menschliche Kognitionsleistungen von andauerndem Vorstellungsvermögen, der Fähigkeit zur Vorausschau, zu Plänen und Projekten abhängig. Insgesamt kennzeichnet das menschliche Gehirn entscheidend Komplexität aufgrund der Wechselwirkung vieler neuraler Muster, die probabilistischer Natur sind. – Der Vergleich typisch kognitiver Phänomene des Menschen mit seinem strukturell unveränderten Großhirn zwingt uns zu dem Schluß: Auch die typisch menschliche Fähigkeit zu stabilen und dauerhaften, abstrakten und symbolischen Vorstellungen, muß demzufolge ihre Basis in selbstregelnden, sich selbst organisierenden und Ordnung *prozessual evolvierenden* Neuronenmustern haben; schon beim höheren Tier sind deswegen höhere Kognitionsleistungen nicht deterministisch vorprogrammiert.

Ehe man differenzierend sehr besondere Kognitionsleistungen zu ergründen sucht, muß man systemtheoretisch die Frage klären, wie ganz prinzipiell aus nichtlinearen Wechselwirkungsprozessen von Milliarden Neuronen die stabilen und dauerhaften Ordnungszustände von höheren Abstraktions- und Symbolbildungen hervorgehen können. Denn nochmals: Es gibt keine spezifischen, neurophysiologischen Strukturen für unterschiedlichste Sprachen oder Schriften oder Logiksysteme usw; und kann keine geben, weil diese offenkundig beliebig entwicklungsfähig sind. Schlußendlich muß zudem aus diesem komplexen Wechselwirkungssystem das geradezu *entgegengesetzte* Neuronsystem der Vorstellungsfähigkeit hervorgehen: Entgegengesetzt, weil es in ihm linear, eindeutig und vorhersehbar zugeht. Wegen dieser zwar elementaren, aber konkreten Basisbedingungen läßt sich die kommende Hypothese keineswegs als pure Spekulation denunzieren, obwohl zu ihr noch keine empirische Forschung auf Mikrometerebene vorliegt. – So viel zur Methode dieser Analyse.

Zweitens drängt sich nach allem folgender Verdacht auf: Der Qualitätssprung, der sich mit dem Ende des Großhirnwachstums beim archaischen Homo sapiens

bemerkbar macht, dürfte etwas mit dieser *exponentiellen* Zunahme der *Neuronenzahl* im enorm vergrößerten Assoziationscortex und dessen *unspezifischen* Charakter zu tun haben; er rührt eventuell *vorwiegend* aus diesen Interpolations-Prozessen *vermehrter, gleichförmiger* Neuronen her, die exponentiell anschwellen. Die höheren Kognitionsstufen resultieren nämlich keineswegs aus zusätzlichen, spezifischen Strukturen, sondern werden mittels des dichtgepackten Assoziationscortex *intrakortikal* und vor allem *prozessual evolviert* (Passingham & Wise 2012; Kaas 2013; Hill et al. 2010; Schoenemann 2006). Das gilt schon für höhere Säugetierarten.

Das würde zu den vier weit auseinanderliegenden technologischen Stufen bei *Homo erectus* passen. Warum? Jede einzelne Stufe erforderte, mehr Komponenten insbesondere der Außenwelt *vorausschauend* in Beziehung zu setzen. Je mehr Komponenten ein komplexes System bilden, desto höher der *kognitive* Evolutionsprozeß und desto größer muß die verfügbare Neuronenzahl für entsprechende Musterselektion sein. – Dieser Verdacht läßt sich natürlich erst erhärten, wenn die Art und Weise verstanden ist, in der das Neuronensystem des Gehirns *allgemein* und in der der Assoziationscortex *im Besonderen* prozessiert – nämlich *komplex*.

Daher muß ein für alle Mal *klargestellt* werden: Häufig wird die Funktionsweise des Menschenhirns mit der eines Computers verglichen. Dahinter verbirgt sich übrigens die noch grundlegendere Illusion, Natur funktioniere überhaupt *nach* den ewigen Gesetzen von Mathematik und Logik. Exakte Begriffe der Mathematik und Logik sind zwar hocheffektive, aber rein *abstrakt-ideale*, d.h. reduktionistische Werkzeuge des bewussten Denkens, um *objektiven* Zufall und *objektives* Chaos – die letztlich Systemsprünge auslösen – zu bewältigen. Denn ideale *Absoluta* der Quantität (von Zahlen) und Qualität (von eindeutiger Selbstidentität) können in der Natur *prinzipiell nicht* existieren (siehe die objektive Unbestimmtheit von Quanten und den chaotischen Charakter komplexer Makrosysteme).

Absolute Begriffe resultieren lediglich als kognitiv höchst vorteilhaftes Ordnungsphänomen aus der prozessualen Evolution von dauerhaft stabilen Musterattraktoren mittels menschlicher Assoziationsareale. Absoluten Größen gelingt es trotz ihrer idealen Form, eine real widersprüchliche Welt mittels Grenzeigenschaften – die keinen logischen Widerspruch zulassen – in beliebig genauer Annäherung zu erfassen. Kausallogik und formale Logik, die erst der Natur bewussten Denkens geschuldet sind, erfassen deswegen mit absoluter Präzision nur dauerhaft stabile Ordnungszustände – also *Sonderfälle* der Wirklichkeit: Denn fluktuierende, prozessuale Wechselwirkungen im Gehirn werden dauerhaft von neuronalen Attraktoren dominiert, die stabile Ordnungszustände liefern – und damit denen der Makrowelt entsprechen. Relativ dauerhafte Ordnungsstrukturen der Materie sind jedoch ziemlich selten, selbst im Gehirn; selten selbst unter den nur 5% Materie im Kosmos, die von Ruhemasse dominiert sind. – Der grundverkehrte

Vergleich zwischen Computer und Gehirn entspringt einer fatalen Rückübertragung vom Computer auf das Gehirn, weil man die *systemspezifische* Prozeßweise eines menschlichen Großhirns – *nämlich wechselwirkend, bifurkational, also unvorhersehbar komplex* – ignoriert hat: Sie allein ermöglicht computerfremde Kreativität, das heißt: das Hervorbringen von Qualitätsstufen der Kognition, die prinzipiell *unberechenbar* und *unvorhersehbar* sind.

Der Strukturaufbau eines Neurons und seine vieltausendfachen, vor allem probabilistischen, also *uneindeutigen* Verbindungen mit vielen anderen Neuronen macht klar (Bastos, Usrey, Adams, Mangun, Fries & Friston 2012): Die Prozesse aller Neuronen – noch dazu ihrer Muster, um Qualitätseigenschaften zu repräsentieren – verlaufen *nichtlinear*; sie stellen die *unberechenbaren* Prozesse eines komplexen Systems dar. Die Ordnungszustände neuronaler Muster, die sich als kognitive Leistungen äußern, müssen somit erst *selbstregulierend, selbstorganisierend* und bei höheren Leistungen vor allem *prozessual evolvierend* gefunden werden – bleiben folglich unvorhersehbar. Mathematisch lassen sich diese stabil werdenden Kognitionsleistungen als Attraktoren⁶ neuronaler Muster verstehen (Douglas & Martin 2004).

Kognitive Leistungen – vor allem des riesigen Assoziationscortex – können also keinesfalls wie in einem Computer nach *vorgegebenen* Algorithmen und Schaltplänen anhand *eindeutiger* Informationen und *exakter* Verbindungen formallogisch errechnet werden. Um luftige, schwankende, ja sogar sprunghafte *Bedeutungen* eines Bruchstück-Denkens zu repräsentieren, wären formallogische Verknüpfungen viel zu starr, zu eindeutig (Rabinovich, Huerta & Laurent 2008). Vielmehr wird durch das *Stärken oder Schwächen* von geeigneteren gegenüber ineffektiveren, neuronalen Mustern ihre Kognitionsleistung optimiert (Timme, Wolf, und Geisel 2002); dabei werden *die meisten* höheren Kognitionsstufen *wechselwirkend im intrakortikalen Versuch-Irrtums-Verfahren evolviert* – bleiben daher *unbewußt*. – (Hier handelt es sich meinerseits um einen allgemeinen Schluß aus den spezifischen Eigenschaften der Neurone und ihrer uneindeutigen Verbindungen: Sie prozessieren *nichtlinear*, verzweigen ihre Muster, durchlaufen *Chaosphasen*, kulminieren in attraktorhaften *Ordnungszuständen*.)

Zwar stimmt: *Einfache*, kognitive Leistungen – wie undifferenzierte, sinnliche Wahrnehmungen, Reflexe und Instinktreaktionen – werden *vorgebahnt* und *rückgekoppelt* bereits durch Hirnstamm, Thalamus, Basalganglien und einen frühen Cortex gewährleistet. Mit der Ausdifferenzierung des Neocortex für hochspezialisierte, sinnliche Wahrnehmungen müssen aber *sehr differenzierte Komponenten* der Wahrnehmung wieder *synchronisiert* und *integriert* werden, um gleichzeitig alle Wahrnehmungen mittels Gedächtniselementen lernend und *vorausschauend*

⁶ Attraktor bezeichnet in einem dynamischen System eine gewisse Menge variabler Zustände, eine Struktur, worauf dieses System sich im Laufe der Zeit asymptotisch zubewegt.

kognitiv höher zu entwickeln – auch durch kreative *Chaosphasen* hindurch (Zumdieck, Timme, Geisel, Wolf 2004; Spitzer 1996). Das kann nicht durch den *primären* Cortex oder das Konnektom u. a. geschehen, sondern nur *intrakortikal* (also unspezifisch) und *koordinierend* mittels des (*sekundären, tertiären* usw.) Assoziationscortex und seiner komplexen Wechselwirkungsprozesse, die vorteilhafte Musterattraktoren selektieren.⁷

Wohlgemerkt: Es handelt sich bei diesen Prozessen des Evolvierens von Musterattraktoren *nicht* um Selektionsprozesse der Neuronenpositionierung in der Embryonalphase; es handelt sich auch *nicht* um Prozesse der Selektion von aktiveren gegenüber weniger aktiven Neuronen bei langanhaltenden Lernprozessen, der sogenannten neuronalen Plastizität (Changeux / Connes 1992). Diese beiden Fälle neuronaler Selektion sind viel zu schwerfällig, um die Schnelle zu erklären, in der *prozessual* nichtlineare Evolvierungsstufen des unbewußten Denkens vollzogen werden. Es handelt sich bei allen höheren Kognitionsstufen um die *prozessuale* Selektion flüchtiger, synaptischer Muster, die durch Verzweigungen hindurch (Bifurkationen) auch in den unberechenbaren, stabilen Ordnungszustand eines kreativen Musterattraktors umschlagen können (Kelso 1995). – (Da wir umfassendere Prozesse der Musterevolvierung noch nicht auf Mikrometerebene verfolgen können, handelt es sich auch hier um eine – wie ich meine – hochplausible Hypothese anhand der bekannten Einzelfakten (MICrONS project 2021; Larkum 2013)).

Je größer der unspezifische Assoziationscortex, desto mehr wechselwirkende Faktoren beim Lösen einer Aufgabe können rein intrakortikal in solch komplexen Prozessen *prozessual* evolviert werden. Lösungen, die in der biologischen Evolution organspezifisch und langwierig durch Versuch und Irrtum gefunden werden, werden kognitiv mittels vergrößertem Assoziationscortex auf kleinstem Raum in kürzester Zeit durch *prozessuale Selektion* und dadurch dem *Evolvieren synaptischer Muster gefunden* – also durch ihre bevorzugte Stärkung oder Schwächung. Weil es sich jeweils um hochkomplexe Neuralprozesse handelt, die unter vielen schwankenden Mustern optimierte Varianten als stabile Ordnungszustände evolvierten, schwanken und variieren auch die höheren, kognitiven Leistungen, sind keineswegs eindeutig berechenbar (siehe variable Lösungen für kognitive Aufgaben, Unsicherheiten, radikale Neuansätze usw.).

Fehlt noch als allgemeines Resultat: Die herausragenden Kognitionsleistungen des Menschen gründen *nicht direkt* in eigentümlichen, nur dem Menschen eigenen Hirnstrukturen – wenn man nicht die enorme Vergrößerung des Assoziationscortex dafürhalten will. Sondern: Das Exzeptionelle am menschlichen Kognitionspotential rührt aus den *neurosynaptischen Prozessen selbst* – und zwar aus

⁷ Mehrere sich selbst regelnde Muster von Neuronen evolvierten auf einen Attraktor zu, den ich Musterattraktor nenne.

ihrem *exquisiten Systemcharakter*, der durch diese massenhaften Prozesse eigenständig konstituiert wird.

*

Ich fasse zusammen: Das Menschenhirn unterscheidet sich architektonisch, strukturell und neurophysiologisch in nichts signifikant vom Gehirn der Menschenaffen – außer durch einen im Vergleich überdurchschnittlich größeren, *unspezifischen* Assoziationscortex. Immer höhere Kognitionsleistungen müssen mit ihm *intrakortikal* im Trial-Error-Verfahren variierender Neuralmuster gefunden werden; also keineswegs *allein* durch die gleichzeitig nötige Empirie. Trotzdem zeigt sich das gleiche Menschenhirn ohne weitere, substantielle Änderung befähigt, einen unberechenbaren Kognitionssprung der Kultur- und Zivilisationsentwicklung nach dem andern nicht nur zu kreieren, sondern auch allgemein nachzuvollziehen – sogar beschleunigt, wie seit der Renaissance.

In der *vorrangig* rein quantitativen Zunahme des Assoziationscortex und in seinem *komplexen* – nicht etwa komplizierten – Prozeßcharakter muß demnach der Schlüssel für das offenbar nicht auslotbare Kognitionspotential des Menschen liegen. Die Charakteristika des Aufbaus schneller – eng gepackter, dendriten- und synapsenbestückter – Neuronen und ihres Prozessierens sowie der unspezifische Charakter des Assoziationscortex und seiner intrakortikalen Prozesse verdeutlichen unabweisbar:

Ein Großhirn prozessiert *komplex* – nicht primär kompliziert und formallogisch. Alle modischen Vergleiche mit Elektronikrechnern befinden sich auf dem Holzweg, denn Gehirn und Computer prozessieren grundlegend *diametral entgegengesetzt*: Das Gehirn findet selbstorganisierend *von Unten* höhere, kognitive Ordnung per Versuch und Irrtum unter variierenden, neuronalen Mustern – der Computer errechnet zentral gesteuert *von Oben* größere, logische Ordnung aus ungeordneten Fix-Daten. Das Gehirn *evolviert* durch Chaoszustände hindurch *unberechenbar Kreatives* – der Computer *errechnet* aus einer Unordnung bloß verdeckte, also *schon vorhandene* Muster. Eine *unbeschränkte, originäre Eigen-Entwicklung* ist jedem noch so leistungsfähigen Elektronikrechner verwehrt; dieser ist immer an qualitativ limitierte Maximalleistungen gebunden bzw. an die Kreativresultate, die Menschengemeinschaften bis dahin erbracht haben, um dann von Einfältigen Künstlicher Intelligenz zugeschrieben zu werden.

Das Entwicklungspotential des kreativen Menschenhirns kann nur aus seinen sich chaotisch verzweigenden Neuralprozessen erklärt werden, die höhere Kognitionsstufen jedes Mal originär und *primär prozessual evolvierten* müssen.

3 Ergebnis

Hypothese zum Entstehen einer neuronalen Autonomie bei Homo sapiens aus dem nichtlinearen Wechselwirkungssystem des vergrößerten, unspezifischen Assoziationscortex heraus

Hier angelangt, stellt sich die *entscheidende* Frage: Kann sich nach unserer allgemeinen Kenntnis der Natur ein spezifisches System uferlos vergrößern, ohne daß sich *qualitativ* am System etwas ändert? Heißt in unserem besonderen Fall: Kann der *intrakortikal* prozessierende und *unspezifische* Assoziationscortex – und können damit die Wechselwirkungen und die Komplexität seiner neuronalen Muster – uferlos zunehmen, ohne daß sich an dem System der Ordnungsgewinnung von Unten etwas ändert? Hochkomplexe Selbstorganisationsprozesse neuronaler Muster münden in Attraktoren von Mustern, bleiben deswegen unbewußt, so daß wir *von* diesen Kognitionsleistungen *nichts wissen*. Können solche Musterattraktoren mit der anschwellenden Zahl von ordnungsbildenden Prozessen beliebig zunehmen oder gibt es dafür einen kritischen Kipppunkt (Parisi 2022)?

Zu dieser Frage hat die Wissenschaft komplexer Systeme erkannt: Verdichtete Wasserstoffwolken setzen den in seinen Resultaten *unberechenbaren* Fusionsprozeß in Sternen in Gang; die uferlose Zunahme der Cyanobakterien in den Weltmeeren schuf eine *in ihren Folgen unabsehbare* Sauerstoffatmosphäre, die Voraussetzung für dynamisches Leben an Land; die unbemerkt zunehmende Selbstdomestikation von Tieren und Pflanzen neben länger lagernden Gemeinschaften von Wildbeutern führte zur *unvorhersehbaren* Landwirtschaft; zunehmende Arbeitsteilung in bäuerlichen Dorfgemeinschaften brachte durch zunehmenden Produktentausch einen *zuvor unvorstellbaren* Markt, eine Warenproduktion und Staatsbildung hervor; Überproduktion vor allem von Konsumartikeln erschöpft *in unfaßbarer Weise* die Ressourcen der Erde, gefährdet sogar die Menschheit; und jüngst gilt: Ungebremste CO²-Produktion läßt voraussichtlich das Weltklima *kippen* – für frühere Generationen undenkbar.

Ganz *analog* müssen wir für die *exponentiell gesteigerte* Musterbildung im menschlichen Gehirn annehmen: Eine immer höhere Kognitionsleistung beruht auf stabilen und fixen Ordnungszuständen – gewährleistet durch neuronale Musterattraktoren –, die zwangsläufig *evolviert* werden müssen: Je größer die Kapazität des gewaltig gewachsenen Assoziationscortex, desto mehr hohe Kognitionsleistungen sind möglich, desto mehr stabile Musterattraktoren müssen dabei allerdings evolviert werden.

Auch dieser anschwellende Prozeß kennt einen *Kipppunkt* (Maass, Natschläger & Markram 2002): Dann nämlich, wenn die *permanente* Menge an stabilen, dauerhaften Musterattraktoren so groß geworden ist, daß sie den bisher unbewußt bleibenden, weil ständig wechselwirkenden Prozeß der Selbstregulation neuronaler

Muster *überdeckt* oder *abschirmt*. – Auf diese Weise entsteht bei Homo sapiens ein *zusätzliches* Neuralsystem – eines geringen, primären Teils aller Wahrnehmung – neben dem nichtlinearen des Unbewußten. Dieses Neuralsystem erfäßt alle *relativ eindeutigen*, weil *dauerhaft stabilen* und folglich *logisch* zu formierenden Ordnungsmuster, die zudem nur *lineare* Verbindungen eingehen können; eindeutige Kognitionselemente werden jetzt *autonom gesteuert* – durch ein Teil-Ich *von Oben* –, also allein in der *Vorstellung*, weil sie wegen ihrer Eindeutigkeit nicht mehr wechselwirken können. Dies dominante Neuralsystem von wenigen, stabilen Musterattraktoren wirkt hervorhebend wie ein sehr grobes Sieb angesichts einer sonst unermesslich komplexen Außenwelt. Nur deshalb erleben wir schon einfache Wahrnehmung als eigenartig *bewußt* – so daß wir *zusätzlich von ihr wissen*.⁸ – (Wie prozessual genau die mit dem Assoziationscortex exponentiell wachsende Zahl an stabilen und dauerhaften Ordnungszuständen ein zusätzlich autonomes Neuralsystem etabliert, muß eine offene Frage bleiben, solange die entsprechenden Neuralprozesse nicht in der erforderlichen Auflösung verfolgt werden können.)

Dieses *autonome Vorstellungsvermögen* macht, selber wechselwirkend mit den unbewußt evolvierenden Neuralmustern, schlagartig eine *mutationsunabhängige, selbständige Entwicklung* von Kognition *möglich* – trotz einem stets gleichbleibenden Gehirn (weit über dessen Plastizität hinaus): Denn erstmals kontrolliert und korrigiert es *von Oben* per autonomen Teil-Ich die latent kreative Kognitionsevolvierung *von Unten*. Unberechenbare, kognitive Sprünge der Kreativität *wurzeln also in der Mikro-Evolvierung komplexer Neuralprozesse* – nicht etwa im linearen, kausallogischen Denken des Bewußten. Die Autonomie der Bewußtheit bringt allerdings diese Kreativität erst voll zur Wirksamkeit, indem sie diese *dominant von Oben* kritisch zu prüfen und zielgenau zu dirigieren vermag. (Dies *völlig offene Potential* systemischer Wechselwirkung der Denkautonomie wird von manchen als *absolute* Willensfreiheit empfunden, weil sich der systemisch bedingte Freiheitsgrad dem Tier gegenüber radikal erweitert hat. Er unterliegt trotzdem in praxi gewaltigen Einschränkungen und Relativierungen. Nicht etwa so, daß Freiheit und Unfreiheit prozentual strikt verteilt wären – 5 zu 95 % etwa –, sondern in dem Sinne, daß auch was autonom gedacht wird, von Haus aus spezifisch bedingter Herkunft ist. Freiheit und Unfreiheit des Willens bilden also stets eine real widersprüchliche Einheit, nur der Schwerpunkt verlagert sich.)

Zwar werden im *bewußten* Denken *langsame*, weil autonome, Prozesse der Vorstellung möglich, welche *radikal* abstrahierte Kausallogik, reine Vernunft u. ä. zulassen. Autonom gewonnene, ideal verabsolutierte Vernunft eines Teil-Ichs

⁸ Auf eine eingehende Auseinandersetzung mit den ca. 34 Bewußtseins-Theorien der letzten Jahrzehnte wird verzichtet, weil sie allesamt rein spekulativ blieben; nicht etwa – wie es geboten wäre – aus den komplexen Mikroprozessen eines stark vergrößerten, unspezifischen Assoziationscortex und seinen stabilen Musterbildungen abgeleitet wurden. – Zu Recht sprach daher die Fachwelt vom weiter ungelösten Rätsel Bewußtsein.

vermag also erstmals gezielt Kreativleistungen komplexer Musterevolvierung zu identifizieren und daher konstruktiv umzuformen. Es handelt sich hierbei – wie erwähnt – lediglich um ein *offenes, kognitives Potential* – keine spezifische, kognitive Funktion –, dessen Realisierung geschichtlich von wechselnd günstigen Rahmenbedingungen abhängig ist (wie Klima, Geologie, Kulturaustausch etc; Paradebeispiel die späte Neolithische Revolution). Es sind diese *äußeren wie inneren Rahmenbedingungen*, die – historisch bedingt – eine neurosystemisch *absolute* Denkfreiheit stets auf einen *winzigen* Freiheitsgrad beschränken. – Diese Winzigkeit genügt allerdings, um eine unbegrenzte Kreativentwicklung zu ermöglichen, indem kooperativ Vorteile erprobt werden.

Dies belegt die äußerst gemächlich beginnende, aber sich kontinuierlich steigende *Kognitionsentwicklung* der Menschheit, die bis heute keine Schranke findet – siehe zuletzt Crisp/Cas9, Higgs-Teilchen-Nachweis, ChatGPT usw. –, obwohl das Großhirn wesentlich unverändert bleibt: Vor 300 000 Jahren träge sich spezialisierende Steinkultur des Middle Stone Age (Schaber, Kratzer, Stichel usw. in Jebel Irhoud, Marokko) (Max Planck Institute contributors, 2017); dann vor 120 000 Jahren erste Grabbeigaben (in Qafzeh, Israel) (Bar-Yosef/Vandermeersch 1991); vor 92 000 Jahren durchbohrte Muscheln und Harpunenhaken (in Katanda, Kongo) (Canadian Museum of Nature contributors, 2012); vor 79 000 Jahren erste ornamentale Gravuren (auf Ocker sechs Kreuze innerhalb einer Raute, in Südafrika) (Henshilwood, d’Errico, van Niekerk, Dayet, Queffelec, Pollarolo, 2018); vor rund 51 000 Jahren früheste Felsmalereien (auf Sulawesi) (Nature contributors, 2024); vor etwa 47.000 Jahren, früheste Felsmalereien (in Australien) (Academia contributors, 2012); vor 44 000 Jahren erste Musikinstrumente (in Westeuropa) (Higham, Basell, Jacobic, Wood, Ramsey, Conard 2012); vor 35 000 Jahren Figurinen (in Mitteleuropa) (Hahn 1986); vor ca. 25 000 Jahren Pfeil und Bogen (Lombard, Phillipson 2015); vor ca. 18 000 Jahren die Speerschleuder (Enrico Brühl, Jiri Svoboda 2003); vor 12 000 Jahren monumentale Kultorte wie Göbekli Tepe (in der Türkei) (Schmidt, 2006); fast gleichzeitig das Entstehen von Landwirtschaft (Benz 2008) und erst vor 5 500 Jahren frühe Hochkulturen usw. (Neandertaler und Denisovaspezies haben sich demgegenüber in den mindestens 250 000 Jahren ihrer Existenz *nicht annähernd* so kreativ entwickelt und wurden folglich biologisch selektiert.) (Spectrum.de contributors, 2024)

Daß mit dem Ende des Großhirnwachstums bei Homo erectus vor ca. 200 000 Jahren kognitiv ein Qualitätssprung eingetreten sein muß, verrät uns auf indirektem Wege ein weiteres, erstaunliches Faktum: Das beim folgenden archaischen Homo sapiens erreichte Hirnvolumen von 1450 ccm verringerte sich bis zum anatomisch modernen Homo sapiens in den folgenden gut 100 000 Jahren auf menschentypische 1350 ccm (im Durchschnitt); in dieser biologisch gesehen kurzen Zeitspanne begann allerdings bereits die allein für den Menschen charakteristische Entwicklung der Kognitionsleistungen in *Stufen*: Spezialisierung der Middle-Stone-Age-Artefakte, Grabbeigabe von Qafzeh, Rauten-Kreuz-Ornament

der Blomboshöhle. – Aus diesem erneut paradoxen Phänomen müssen wir folgern: Ein offenbar ineffizientes, überschüssiges Volumen des Assoziationscortex wurde *evolutionär* wieder reduziert, während der Neandertaler mit größerem Gehirn ausstarb. Der Stopp des Großhirnwachstums vor 200 000 Jahren beim entstehenden Menschen scheint tatsächlich Indiz für einen zuvor erfolgten Systemsprung also tatsächlich für eine bestimmte *kritische Größe* und damit *kritische Zahl* effizienter Neuronen des Assoziationscortex zu sein.

*

Ich fasse zusammen: Die Fähigkeit der Menschen, in ihrer Geschichte eine zunehmend reichere Sprache, Mathematik und Schrift zu entwickeln, sowie vier elementare Denkformen (verallgemeinernd, abstrahierend, analysierend, vergleichend und ihre Gegensätze), beruht keineswegs *direkt* auf *genetischen* Mutationen zur *Spezifik* von Hirnstrukturen; letztere bleiben seit dem Entstehen des Menschen *substantiell* unverändert. Vielmehr hat die extreme Vergrößerung des Großhirns – insbesondere des, stabile Muster evolvierenden, Assoziationscortex – zu einer exquisiten, tierfremden *Prozeßweise* geführt, die eine fortgesetzte, substantielle Evolution des Genoms durch Selektion außer Kraft setzte. Zum *grundlegend komplexen* Neuralsystem – welches der Mensch mit dem Tier teilt –, kam ein höheres hinzu, das dem tierischen Neuralsystem *entgegengesetzt* operiert: linear *steuernd* statt nichtlinear *selbstregulierend*. Dies höhere Neuralsystem versetzt ein *kleines Teil-Ich* des Menschen in einen Zustand *neuronaler Autonomie*. Wir nennen diesen Systemzustand der *dominanten Steuerfähigkeit* unverstanden ‚bewußt‘; was bedeutet, daß wir *relativ* frei, bloß in der Vorstellung – das heißt: von Oben – über ebenso autonome Kognitionselemente *verfügen*, weil wir von ihnen wissen *können* – eben im Zustand neuronaler Autonomie (was die Etymologie des Begriffes ‚Bewußtsein‘ als „Wissen *über* etwas haben“ ausweist).

Des Menschen *partielle* Denkautonomie macht nicht nur ein permanentes, *mutationsunabhängiges* Entwickeln seiner Kognitionsleistungen möglich, indem sie erlaubt, rein intuitive, mehr oder minder phantasievolle Einfälle einer gezielten, auch logischen Kontrolle zu unterziehen. Denkautonomie erlaubt ihm vor allem auch *kreative Kognitionssprünge* – die aller Mathematik, aller Logik und daher auch aller Künstlichen Intelligenz *ohne den Menschen* verwehrt bleiben (was die ‚Unvollständigkeitssätze‘ Kurt Gödels (1931) implizit bestätigen). Indem aber die Menschheit ihre Weiterentwicklung *selber* vollbringt, weil das Gehirn jedes Menschen *Kreativität* absichtsvoll zu evolvieren vermag, vollzieht sie den *endgültigen Sprung* aus der Evolution, um *gezielt* ihren jeweils kreativ gefundenen Weg zu gehen.

4 Diskussion

Zur Notwendigkeit von drei großen Paradigmenwechsel in Evolutionärer Anthropologie und Hirnforschung

Gemäß diesen Forschungsergebnissen sehe ich die unbedingte Notwendigkeit für *drei große Paradigmenwechsel* in Evolutionärer Anthropologie und Hirnforschung:

Erstes neues Paradigma: Das unreflektiert tradierte Dogma von einer genetisch bedingten, *spezifischen* Intelligenzhöhe des Menschen hält den Tatsachen nicht stand. – Der Mensch steigert seit seinem Entstehen vor mindestens 200 000 Jahren – als in etwa das Wachstum seines Großhirns endete – seine Kognitionsleistungen auf immer höhere Stufen. Genau deswegen müssen zunehmend alle Menschen seit dem Entstehen von Zivilisation immer länger und immer stärker gefördert Ausbildungsstufen durchlaufen – ja lebenslange Fortbildung wird zunehmend unverzichtbar. Diese umfaßt keineswegs allein neue und vermehrte Einzelfakten, sondern Mittel und Methoden des Erkennens und Verstehens werden *qualitativ* zusehends anspruchsvoller. Dementsprechend steigert sich das Niveau der *Kognitionsstufen* – von der Genetik zur Proteomik, von der Atom- zur Elementarteilchenphysik, von der Informatik zur KI-Forschung usw. Und immer mehr Menschen kommen in den Genuß höherer, kognitiver Ausbildung. Tendenziell alle Menschen vermögen offenbar, analog hohe Kognitionsstufen zu meistern – natürlich gemäß ihren spezifischen Begabungen (die allebedingt sind, nicht durch substantielle Mutationen).

All diese Bildungsstufen bewältigt ein *stets gleichbleibendes Gehirn*; es besitzt somit das pure, *systemische Potential*, *jeden bekannten* Kognitionssprung – mithilfe einer Gemeinschaft – bei entsprechender Ausbildung anzuwenden. Das verlangt, von dem bisherigen Dogma abzulassen, jede spezifisch höhere Kognitionsleistung würde eine entsprechend andere, neurophysiologische Struktur erfordern. Diese vulgärmaterialistische Vorstellung hat verhindert, die geschichtlich erwiesene, unbeschränkte, ja beschleunigte Kognitionsentwicklung der Menschheit, die jeder sich bildende Mensch zu allen Zeiten nachzuvollziehen vermag, zu erkennen und zu verstehen.

Zweites neues Paradigma: Speziell die Hirnforschung aber auch die evolutionäre Anthropologie muß sich von dem kontraproduktiven Dogma verabschieden, das Gehirn prozessiere wie ein Computer oder wie ein komplizierterer, elektronischer Apparat. Ausnahmslos aller Makrokosmos, darunter das Gehirn, besteht letztlich aus *komplexen*, also *unberechenbaren* Systemen, weil die jeweils *bloß angenommenen* Anfangsbedingungen *prinzipiell uneindeutig* sind. In Sonderfällen (wie Planetensystemen, Mechanik oder eben primitiven Gehirnen) genügen kausallogische Modelle zu ihrer näherungsweise Beschreibung. Sobald die

Uneindeutigkeit der beteiligten Komponenten – im Gehirn gilt das für Synapsen, Neuronen und ihre probabilistischen Muster – ein *komplexes, daher nichtlineares, ja chaotisch prozessierendes System* ergeben, ist es längerfristig mit exakt mathematischer Berechenbarkeit und Prognosefähigkeit vorbei. Das Kopieren und Speichern von Gedanken – genauer: des unbewußten Denkvorgangs – eines Gehirns erweist sich somit als *prinzipiell* nicht machbar.

Hohe Kognitionsleistungen müssen deswegen einem komplexen System der Unordnung *abgerungen* werden – und das gelingt wie eben in der biologischen Evolution durch Selbstregelung, darauf bauend durch Selbstorganisation bis hin zur *Mikro-Evolvierung* von Qualitätssprüngen durch Versuch und Irrtum, sprich *prozessualer Selektion* von *Mustervarianten*. Diese nichtlinearen, sprunghaften Neuralprozesse kann nur ein *spezifisch nicht festgelegter* Assoziationscortex leisten, der *intrakortikal also selbstreferentiell Musterattraktoren evolviert* – und nicht umsonst beim Menschen exorbitant vergrößert ist.

Drittes neues Paradigma: Nicht nur Hirnforschung und evolutionäre Anthropologie – Wissenschaft überhaupt muß das Dogma überwinden, höhere Entwicklungsstufen der Materie – so bei der Evolution der Arten – würden *rein* graduell durch jeweils bekannte und berechenbare Schritte entstehen. Tote wie lebende Systeme der Komplexität können unmöglich uferlos anwachsen, ohne daß sogar kleine Schritte eine *Qualitätsgrenze* erreichen, die nur überschritten werden kann, indem unvorhersehbar und unberechenbar ein originär neues System gefunden wird. Auch das Homo-erectus-Hirn durchlief einen dementsprechenden ‚Trial and Error‘-Prozeß, bis der *gleichförmig* wachsende Assoziationscortex das Gesamtsystem auf eine höhere Stufe hob. Damit das menschlich gewordene Gehirn den evolutionären Sprung zum System eines unerschöpflichen Kognitions-*Potentials* vollziehen konnte, mußte seine Prozeßweise diesen Kippunkt erreichen: Es evolvierte *prozessual* aus dem primär selbstregelnden Neuralssystem des Tieres ein zweites: das der dominant *neuronalen Autonomie*; dieses steht konträr, nämlich zentral steuernd zum selbstregelnden Basissystem, um mit ihm wechselwirkend eine konkurrierende, deswegen innovationsfähige Einheit zu bilden.

Dieses Autonomiesystem erwuchs aus den ordnungsbildenden Prozessen des alten, selbstorganisierenden Neuralsystems, legte sich aber *dominant steuernd* über das alte. Die *komplexe Wechselwirkung* dieser beiden *konträren* Neuralsysteme, die als unbewußt (ohne Wissen) versus bewußt (mit Wissen) empfunden werden, erlaubt erstmals *gerichtet* eine unbegrenzte, manchmal kreative Kognitionsentwicklung. Dabei wird höhere Kognition, erst recht ein unvorhersehbarer *Kognitionsprung*, durch nichtlineare, sich verzweigende, also *evolvierende Prozesse* neuronaler Muster gewonnen, die flüchtiger und unvorhersehbarer Natur sind; deren halbwegs stabile Resultate aber eben per Denkautonomie vernünftig kontrolliert, korrigiert und geplant werden können. Die vom Tier nur spontan, weil unbewußt genutzte Kreativität evolvierender Neurmuster, vermag der Mensch

bewußt auf lange Sicht zu steuern. *Höhere* Kognition ist keineswegs mechanisches oder logisches Resultat einer *vorgegebenen*, neurophysiologischen Struktur wie bei einem Reflexbogen etwa.

5 Fazit

Die *Einzigartigkeit des Menschen* zeigt sich nach allem *erstens* an seinem *neurosystemischen Potential* zur unbegrenzten *Höherentwicklung* von Kognition mit *stets dem gleichen* Gehirn; *zweitens* wird dies ermöglicht durch ein zusätzliches Neuralsystem *relativer Autonomie*, das insbesondere mittels eines gewaltig gewachsenen Assoziationscortex *sprunghaft* etabliert wurde; welches – *drittens* – per einem autonom gewordenen Teil-Ich die spontane *Kreativität* des selbstregulierten, *chaosnahen* Neuralsystems der Basis *prüft* und weit *vorausschauend* in immer höhere Aufgaben und Ziele verwandelt.

*

Die *Quintessenz* dieser Analyse, die längst bekannte Fakten kritisch verbindet, muß *lauten*: Der Mensch besitzt *keine genetisch festgelegte Höhe* der Kognition, wie hartnäckig behauptet wird. Stattdessen verfügt er über ein *neurosystemisches Potential* für eine *unbegrenzte Höherentwicklung* seiner kognitiven Leistungen; wozu partielle *Denkautonomie* zwingend notwendig ist – man könnte auch sagen: *relative* Denkfreiheit – oder bisher unverstanden: Bewußtheit. Denn allein *mittels* Denkautonomie vermag erstmals der Mensch Kreatives in Natur und im Denken – welches *prinzipiell* auf dem Wege bloßer Logik nicht erreichbar ist – als solches zu erkennen, aber auch logisch zu prüfen.

Der Mensch ist somit kein Tier mehr; denn seine spezialisierten Organe müssen nicht mehr *genetisch* angepaßt werden – *er selber paßt* schließlich durch geplantes Handeln weit schneller und gezielter mit *stets dem gleichen* Gehirn sämtliche Naturstoffe und -energien seinen Bedürfnissen und Zielen *an*. Deswegen *kann und braucht* das Menschenhirn nicht mehr zu evolvieren – es gewährleistet ja bereits *alles*, was *zuvor* genetisches Evolvieren ungerichtet erbrachte, *und weit mehr*: jetzt aber durch grenzenloses, zusehends vorausschauendes Steigern von Kognitionsstufen.

Die Menschheit hat die biologische Evolution längst *verlassen* und ist für ihre weitere, zivilisatorische Entwicklung *allein, damit aber auch voll verantwortlich*. – Der Mensch ist schließlich die erste Spezies, die ihre eigene Entwicklung und die der Natur, aus der er kommt, weit vorausschauend erkennen, verstehen und planmäßig auf sinnvolle Ziele ausrichten kann. – Es gibt keine auf ewig zu bewahrende Natur, wie auch der Mensch nur ein Durchgangsstadium vorstellt.

Der Autor versichert, daß keine kommerziellen oder finanziellen Beziehungen gegeben sind, die als potenzieller Interessenskonflikt ausgelegt werden könnten.

Danksagung

Der Autor widmet dieses Werk dankbar

Prof. Dr. Erhard Wiersing

für seine inspirierende Anleitung und Ermutigung
während der gesamten Entwicklung dieser Studie

Literaturverzeichnis

- Academia contributors. (2012) Nawarla Gabarnmang, a 45,180±910 cal BP Site in Jawoyn Country, Southwest Arnhem Land Plateau. Academia. https://www.academia.edu/1225060/Nawarla_Gabarnmang_a_45_180_910_cal_BP_Site_in_Jawoyn_Country_Southwest_Arnhem_Land_Plateau
- Bar-Yosef, O., & Vandermeersch, B. (1991). Premiers hominid sites modernes et Néandertaliens au Proche-Orient: chronologie et culture. In J.-J. Hublin & A. M. Tillier (Eds.), *Aux origines d'Homo sapiens* (pp. 217–250). Paris: Presses Universitaires de France.
- Bastos, A. M., Usrey, W. M., Adams, R. A., Mangun, G. R., Fries, P., & Friston, K. J. (2012). Canonical microcircuits for predictive coding. *Neuron*, 76(4), 695–711. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2012.10.038>
- Brandt, M. (2019). Australopithecus – Vormensch oder Großaffe? Alte Hypothesen und neue Befunde zur Hirnstruktur
- Benz, M. (2008). *Die Neolithisierung im Vorderen Orient* (2. Aufl.). Berlin: Ex Oriente.
- Brühl, E., & Svoboda, J. (2003). Zu den Elfenbeinspitzen vom mittelpaläolithischen Mammutjägersiedlungsplatz Pavlov I in Südmähren. In M. Baales et al. (Eds.), *Erkenntnisjäger. Kultur und Umwelt der frühen Menschen. Festschrift für Dietrich Mania* (pp. 139–145). Halle: Landesamt für Archäologie Sachsen-Anhalt.
- Cell (2012, May 11). Evolution of Human-Specific Neural *SRGAP2* Genes by Incomplete Segmental Duplication. *Cell*. <https://www.cell.com/fulltext/S0092-8674%2812%2900461-8>
- Cell Stem Cell. (2022, January 6). A *cis*-acting structural variation at the *ZNF558* locus controls a gene regulatory network in human brain development. *Cell Stem Cell*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1934590921003842>
- Cocchi, L., Gollo, L. L., Zalesky, A., & Breakspear, M. (2017). Criticality in the brain: A synthesis of neurobiology, models and cognition. *Progress in Neurobiology*, 158, 132–152. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2017.07.002>
- Douglas, R. J., & Martin, K. A. C. (2004). Neuronal circuits of the neocortex. *Annual Review of Neuroscience*, 27, 419–451. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.27.070203.144152>
- Friston, K. J. (2010). The free-energy principle: A unified brain theory? *Nature Reviews Neuroscience*, 11(2), 127–138. <https://doi.org/10.1038/nrn2787>
- Gallagher, A. (2023, December 11). *Stature, body mass, and brain size: a two-million-year odyssey*. National Library of Medicine. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2012.12.003>
- Hahn, J. (1986). *Kraft und Aggression. Die Botschaft der Eiszeitkunst im Aurignacien Süddeutschlands*. Tübingen: Archaeologica Venatoria.
- Herculano-Houzel, S. (2016a). *The Human Advantage: A New Understanding of How Our Brain Became Remarkable*. Cambridge, MA: MIT Press.

- Herculano-Houzel, S. (2016b). Human brains are special: no, not because they're large, but because they use more energy. *Journal of Comparative Neurology*, 524(3), 489–508. <https://doi.org/10.1002/cne.23803>
- Henshilwood, C. S., D'Errico, F., Van Niekerk, K. L., Dayet, L., Queffelec, A., & Pollarolo, L. (2018). An abstract drawing from the 73,000-year-old levels at Blombos Cave, South Africa. *Nature*, 562, 115–118. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0514-3>
- Higham, T., Basell, L., Jacobi, R., Wood, R., Bronk Ramsey, C., & Conard, N. J. (2012). Testing models for the beginnings of the Aurignacian and the advent of figurative art and music: The radiocarbon chronology of Geißenklösterle. *Journal of Human Evolution*. <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2012.03.003>
- Hublin, J.-J., Neubauer, S., Gunz, P. (2015, March 5). *Brain ontogeny and life history in Pleistocene hominins*. <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rstb.2014.0062>
- Hublin, J.-J., Neubauer, S., Gunz, P. (2018, January 24). *The evolution of modern human brain shape*. <https://doi:10.1126/sciadv.aao5961>
- Lala(nd), K. (2017). *Darwin's Unfinished Symphony: How Culture Made the Human Mind*. Princeton University Press
- Lombard, M., & Phillipson, L. (2015). Indications of bow and stone-tipped arrow use 64,000 years ago in KwaZulu-Natal, South Africa. *Antiquity*, 84(325), 635–648. <https://doi.org/10.1017/S0003598X00100134>
- Maass, W., Natschläger, T., & Markram, H. (2002). Real-time computing without stable states: A new framework for neural computation based on perturbations. *Neural Computation*, 14(11), 2531–2560. <https://doi.org/10.1162/089976602760407955>
- Max Planck Institute contributors (2017, July 3). Narrative cave art in Indonesia by 51,200 years ago. Max Planck Institute. <https://www.eva.mpg.de/homo-sapiens/presskit.html>
- Nature contributors (2024 July) Narrative cave art in Indonesia by 51,200 years ago. Nature. <https://www.nature.com/articles/s41586-024-07541-7>
- Parisi, G. (2022). *Der Flug der Stare: Das Wunder komplexer Systeme*. Frankfurt a. M.: S. Fischer.
- Rabinovich, M. I., Varona, P., Selverston, A. I., & Abarbanel, H. D. I. (2008). Dynamical principles in neuroscience. *Reviews of Modern Physics*, 78(4), 1213–1265. <https://doi.org/10.1103/RevModPhys.78.1213>
- Rilling, J. K. (2006). Human and nonhuman primate brains: Are they allometrically scaled versions of the same design? *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*, 15(2), 65–77. <https://doi.org/10.1002/evan.20095>
- Schmidt, K. (2006). *Sie bauten die ersten Tempel. Das rätselhafte Heiligtum der Steinzeitjäger. Die archäologische Entdeckung am Göbekli Tepe*. München: C. H. Beck.
- Spektrum.de (2020, August 25). Evolution des Menschen: Wo Neandertaler-Gene schädeten. Spektrum.de) <https://www.spektrum.de/news/evolution-des-menschen-wo-neandertaler-gene-schadeten/1761624>

- Suddendorf, T. (2014). *Der Unterschied*. Berlin: Berlin-Verlag
- Timme, M., Wolf, F., & Geisel, T. (2002). Coexistence of regular and irregular dynamics in complex networks of pulse-coupled oscillators. *Physical Review Letters*, 89(25), 258701. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.89.258701>
- Tomasello, M. (2020). *Mensch werden: eine Theorie der Ontogenese*. Berlin: Suhrkamp
- Wikipedia contributors (2025, Januar 25). Fossil KNM-ER 3733. JPG. Wikipedia https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fossil_KNM-ER_3733.JPG